

## CLUTCH-ENGAGEMENT CONTROL DEVICE

Publication number: JP2003329064

Publication date: 2003-11-19

Inventor: KOSUGI MAKOTO; YOSHINO TORU; YAMADA MASAKAZU

Applicant: YAMAHA MOTOR CO LTD

Classification:

- international: F16D43/20; F16D25/08; F16D48/02; F16D48/06; F16D43/00; F16D25/08; F16D48/00; (IPC1-7): F16D43/20

- european: F16D25/08B3; F16D25/14; F16D48/02; F16D48/06

Application number: JP20020135667 20020510

Priority number(s): JP20020135667 20020510

Also published as:

- EP1510718 (A1)
- WO03095858 (A1)
- CN1653280 (A)
- AU2003231371 (A1)

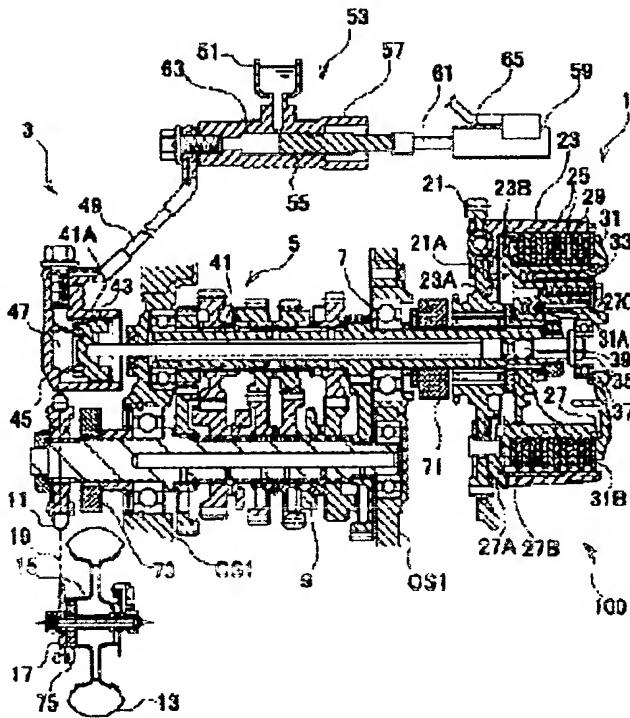
[Report a data error here](#)

### Abstract of JP2003329064

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a clutch-engagement control device for prompt engagement of a clutch without a shock, even though a starting point of clutch engagement is changed.

**SOLUTION:** The clutch-engagement control device 100 conducts engagement of a friction clutch 1 by using an actuator 3, and is provided with a magnetostrictive sensor 71 for detecting a state of power-transmission of the clutch 1. In the engagement of the clutch, two engagement-speeds are adopted. In the 1st engagement speed, the clutch 1 starts power-transmission from a power-untransmissive state, and the power transmission rate is gradually increased, until the sensor 71 detects the start of the power transmission. When the sensor 71 has detected the start of power-transmission, the 1st speed is changed to a 2nd engagement-speed, which is lower than the 1st speed.

**COPYRIGHT:** (C)2004,JPO



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクチュエータを用いて摩擦クラッチの接続係合を行うクラッチ接続制御装置において、上記摩擦クラッチの動力伝達状態を検出する検出手段と；上記摩擦クラッチが動力を非伝達である状態から、上記摩擦クラッチの動力伝達を開始させ動力伝達率が除々に増すように、上記摩擦クラッチを接続係合させる場合の接続係合速度を、上記検出手段が上記動力の伝達開始を検出するまでは、第1の接続係合速度とし、上記検出手段が上記動力の伝達開始を検出したときに、上記第1の接続係合速度よりも遅い第2の接続係合速度に変更するように、上記アクチュエータを制御する制御手段と；を有することを特徴とするクラッチ接続制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載のクラッチ接続制御装置において、

上記摩擦クラッチは、エンジンのクラランクシャフトから、変速機構の駆動軸を形成するミッションシャフトにトルクを伝達する自動二輪車の摩擦クラッチであり、上記検出手段は、上記ミッションシャフトに発生するトルクを検出できるトルクセンサー、または、上記変速機構を介して上記ミッションシャフトに連動連結されているカウンターシャフトに発生するトルクを検出できるトルクセンサー、または、上記カウンターシャフトにチェーンまたはベルトを介して連動連結され、後輪を駆動するトルクを伝達する後輪軸に発生するトルクを検出できるトルクセンサー、または、上記チェーンまたは上記ベルトの撓み状態を検出できる撓み状態検出センサーを用いて、上記摩擦クラッチの動力の伝達開始を検出する手段であり、

上記制御手段は、上記摩擦クラッチにおいてトルクを伝達するための摩擦力を発生する摩擦板を挟み込むプレッシャープレートを、上記摩擦板が接続係合する方向に移動させる上記アクチュエータの移動速度を制御する手段であり、上記第1の接続係合速度は、上記摩擦クラッチが動力の伝達を開始したときにショックの発生が少ない接続係合速度であり、上記第2の接続係合速度は、半クラッチ状態で接続係合するときの接続係合速度であることを特徴とするクラッチ接続制御装置。

【請求項3】 請求項1に記載のクラッチ接続制御装置において、

上記摩擦クラッチは、エンジンのクラランクシャフトから、変速機構の駆動軸を形成するミッションシャフトにトルクを伝達する自動二輪車の摩擦クラッチであり、上記検出手段は、上記変速機構を介して上記ミッションシャフトに連動連結されているカウンターシャフトから、後輪を駆動する後輪軸にトルクを伝達する棒状のドライブシャフトに発生するトルクを検出できるトルクセンサーを用いて、上記摩擦クラッチの動力の伝達開始を検出する手段であり、上記制御手段は、上記摩擦クラッチにおいてトルクを伝

達するための摩擦力を発生する摩擦板を挟み込むプレッシャープレートを、上記摩擦板が接続係合する方向に移動させる上記アクチュエータの移動速度を制御する手段であり、上記第1の接続係合速度は、上記摩擦クラッチが動力の伝達を開始したときにショックの発生が少ない接続係合速度であり、上記第2の接続係合速度は、半クラッチ状態で接続係合するときの接続係合速度であることを特徴とするクラッチ接続制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、クラッチ接続制御装置に係り、特に、摩擦クラッチが動力の伝達を開始するまでの上記摩擦クラッチの接続係合速度を速くすることによって、上記摩擦クラッチの接続係合に要する時間を短縮することができるクラッチ接続制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は、従来のクラッチ接続制御装置200の概略構成を示す断面図である。

【0003】従来のクラッチ接続制御装置200は、例えば、自動二輪車に用いられている摩擦クラッチ1の接続制御を、アクチュエータ3を用いて行うものであり、摩擦クラッチ1は、エンジンのクラランクシャフト（図示せず）から、変速機構のR定である多段変速機構5の駆動軸を形成するミッションシャフト7にトルク（回転動力）を伝達し、または、伝達しないように切り替えるものである。

【0004】ミッションシャフト7に伝達されたトルクは、多段変速機構5を介してミッションシャフト7に連動連結されているカウンターシャフト9に伝達される。

【0005】さらに、カウンターシャフト9に伝達されたトルクは、カウンターシャフト9の一端部側でカウンターシャフト9に一体的に設けられているカウンターシャフト用スプロケット11と、後輪13を支持し、後輪13を駆動するトルクを伝達する後輪軸15に一体的に設けられている後輪用スプロケット17と、カウンターシャフト用スプロケット11と後輪用スプロケット17とに掛回されているチェーン19とを介して、上記自動二輪車の駆動輪である後輪13に伝達される。

【0006】なお、ミッションシャフト7、カウンターシャフト9は、上記自動二輪車のエンジン・ギヤケースCS1に回転自在に設けられ、後輪軸13は、上記自動二輪車のフレーム本体（図3参照）に、回転自在に設けられている。

【0007】また、摩擦クラッチ1は、上記自動二輪車の発進時に、上記エンジンが発生する駆動力（トルク）を多段変速機構5に除々に伝達し、スムーズに発進させる機能と、変速時にエンジンと多段変速機構5との間の伝達力を一時的に遮断し、変速を可能にする機能と有する。

【0008】また、摩擦クラッチ1は、例えば多板摩擦クラッチであり、上記エンジンのクランクシャフトに一体的に支持されているギヤー（図示せず）に噛合し、ミッションシャフト7に対して回転自在に設けられているギヤ21に一体的に設けられることによって、上記クランクシャフトからトルクを伝達されるアウタードライバ23と、このアウタードライバ23に一体的に設けられている摩擦板である複数のフリクションディスク25と、インナードライバ27に一体的に設けられている摩擦板である複数のクラッチプレート29と、上記複数のフリクションディスク25と上記複数のクラッチプレート29との間に生じる摩擦力によって、アウタードライバ23からトルクを伝達されるインナードライバ27とを具備する。

【0009】ここで、ギヤ21は、ミッションシャフト7の一端部側でミッションシャフト7に回動自在に設けられており、アウタードライバ23は、ギヤ21のボス部に一体的に設けられることによって、ミッションシャフト7の回転軸方向への移動を規制されつつ、ミッションシャフト7に対して回転自在である。また、インナードライバ27は、ミッションシャフト7の一端部側（ギヤ21よりも更に端部側）で、ミッションシャフト7に一体的に設けられている。

【0010】なお、上記構成において、インナードライバ27は、筒状のアウタードライバ23の内側に設けられており、また、ギヤ21とアウタードライバ23とインナードライバ27とミッションシャフト7との回転中心は一致し、同心上に存在する。

【0011】筒状のアウタードライバ23の開口部の一端部側には、ギヤ21のボス部に設けられている円形状の係合突出部21Aと係合している係合孔23Aを具備する係合部23Bが設けられ、この係合部23Bと上記係合孔23Aとを用いて、アウタードライバ23がギヤ21に芯出しされて固定されている。

【0012】上記各フリクションディスク25はリング状の薄板であり、各フリクションディスク25の板の平面が、ミッションシャフト7の回転軸の方向に対してほぼ直角になるように、各フリクションディスク25の外周縁が、筒状のアウタードライバ23の筒状部の内周に支持されている。この支持により、各フリクションディスク25は、アウタードライバ23に対して、ミッションシャフト7の回転軸の方向へ相対的に僅かに移動自在になっており、また、アウタードライバ23に対して、ミッションシャフト7の回転方向へは相対的に回転できないように規制されている。

【0013】また、上記各フリクションディスク25の上記各平面の間は、所定の間隔（クラッチプレート29の厚さより僅かに大きい距離）を空けてある。

【0014】インナードライバ27は筒状であり、開口部の一端部側に、外径がクラッチプレート29の外径と

ほぼ等しい円形のフランジ部27Aを具備し、上記筒状になっている部分の外周には、複数のクラッチプレート29が支持されている。この支持により、各クラッチプレート29は、インナードライバ27に対して、ミッションシャフト7の回転軸の方向へ相対的に僅かに移動自在になっており、また、インナードライバ27に対して、ミッションシャフト7の回転方向へは相対的に回転できないように規制されている。

【0015】また、インナードライバ27は、フランジ部27Aがアウタードライバ23の係合部23B側になるように、ミッションシャフト7の一端部側に固定されている。

【0016】上記各クラッチプレート29はリング状の薄板であり、各クラッチプレート29の板の平面が、ミッションシャフト7の回転軸の方向に対してほぼ直角になるように、各クラッチプレート29の内周縁が、筒状のインナードライバ27の筒状部の外周に、上述したように支持されている。

【0017】また、上記各クラッチプレート29の上記各平面の間は、所定の間隔（フリクションディスク25の厚さより僅かに大きい距離）を空けてある。

【0018】また、上記各クラッチプレート29の外径は、上記筒状のアウタードライバ23の筒状部の内径よりもやや小さく、上記各フリクションディスク25の内径は、上記筒状のインナードライバ27の筒状部の外径よりもやや大きくなっている。

【0019】そして、各フリクションディスク25と、各クラッチプレート29とは、ミッションシャフト7の回転軸方向に交互に配置され、各フリクションディスク25、各クラッチプレート29それぞれの間には、ミッションシャフト7の回転軸方向の僅かな隙間が存在する。

【0020】上記交互に配置された各フリクションディスク25と、各クラッチプレート29との外側であって、ミッションシャフト7の回転軸方向の外側のうちで、アウタードライバ23の係合部23Bの側には、インナードライバ27のフランジ部27Aで構成された押圧部27Bが存在する。この押圧部27Bは、各フリクションディスク25と、各クラッチプレート29とを、後述するプレッシャープレート31と共に、ミッションシャフト7の回転軸方向で挟み込んで、各フリクションディスク25と、各クラッチプレート29との間に摩擦力を発生させるものである。なお、押圧部27Bは、ほぼ平面で構成され、この平面は、上記各フリクションディスク25と、各クラッチプレート29の平面とほぼ平行である。

【0021】また、摩擦クラッチ1は、上記交互に配置された各フリクションディスク25と、各クラッチプレート29との外側であって、ミッションシャフト7の回転軸方向の外側のうちで、アウタードライバ23の係合

部23B側とは反対側に、円形状のプレッシャプレート31を具備する。

【0022】プレッシャプレート31は、筒状のインナードライバ27の内側でこのインナードライバ27と一緒に設けられミッションシャフト7の回転軸方向に延伸する円筒状の複数のガイド部27Cのそれぞれと係合している複数のガイド部31Aを備える。また、プレッシャプレート31は、上記ガイド部27Cとガイド部31Aとによって、ミッションシャフト7の回転軸方向に、インナードライバ27に対して相対的に移動自在に設けられ、しかも、インナードライバ27と同時に回転するようになっている。

【0023】また、プレッシャプレート31は、平面状の押圧部31Bを有し、この押圧部31Bは、上記各フリクションディスク25と、上記各クラッチプレート29の平面とほぼ平行である。

【0024】上記筒状の複数のガイド部27Cのそれぞれを囲むように、複数の圧縮ばね33が設けられており、これらの各圧縮ばね33は、プレッシャプレート31の押圧部31Bが、インナードライバ27の押圧部27Bに近づく方向に、プレッシャプレート31を付勢している。

【0025】さらに、摩擦クラッチ1が係合接続された状態では、圧縮ばね33によって、プレッシャプレート31が、インナードライバ27のフランジ部27Aの方向に移動されしかも付勢され、インナプレート27の押圧部27Bとプレッシャプレート31の押圧部31Bによって、各フリクションディスク25と各クラッチプレート29とが挟み込まれてさらに押圧され、各フリクションディスク25と各クラッチプレート29との間に摩擦力が発生し、アウタードライバ23からインナードライバ27へトルク伝達が可能になっている。

【0026】一方、摩擦クラッチ1が係合されていない状態（非接続状態であって、トルクを伝達しない状態）では、後述するプッシュロッド35によって、プレッシャプレート31が、図4の右方向（プレッシャプレート31の押圧部31Bが、インナードライバ27の押圧部27Bから離れる方向）に移動し、プレッシャプレート31の押圧部31Bが、図4の一番右側に位置する（プレッシャプレート31の押圧部31Bに最も近いところに位置する）フリクションディスク25と離反している。

【0027】したがって、各フリクションディスク25と各クラッチプレート29とが挟まれておらず、これらのそれぞれの間には、ミッションシャフト7の回転軸の方向で僅かな隙間が存在し、各フリクションディスク25と各クラッチプレート29との間には、トルクを伝達できる摩擦力は発生していない。なお、プレッシャプレート31は、クラッチ接続制御装置200によって、移動し制御されるようになっている。

【0028】次に、従来のクラッチ接続制御装置200について説明する。

【0029】従来のクラッチ接続制御装置200は、アクチュエータ3を備え、このアクチュエータ3と圧縮ばね33とによってプレッシャプレート31が、ミッションシャフト7の回転軸方向に移動し、この移動に応じて、摩擦クラッチ1が接続係合し（動力を伝達できる状態になり）、または、非接続状態（動力を伝達できない状態）になる。

【0030】プレッシャプレート31は、この中央部において、例えば、深溝玉軸受37を介して、プッシュロッド35の一端部側と係合しており、プッシュロッド35に対して回転自在になっており、プッシュロッド35の他端部側は、筒状のミッションシャフト7の内側の一端部側に係合している。

【0031】ここで、上記プッシュロッド35が、図4の右方向（ミッションシャフト7の回転軸方向であって、プレッシャプレート31の押圧部31Bが、インナードライバ27の押圧部27Bから離反する方向）に、圧縮ばね33の付勢力よりも大きな力で移動すると、プレッシャプレート31はプッシュロッド35に押されて同様に移動する。

【0032】逆に、上記プッシュロッド35が、図4の左方向に移動すると、プレッシャプレート31は、圧縮ばね33の付勢力でプッシュロッド35を押して同様に移動する。

【0033】また、筒状のミッションシャフト7の内部には、上記プッシュロッド35の他端部に隣接して球状のボール39が設けられ、さらに、このボール39に隣接して、プッシュロッド41が設けられている。

【0034】プッシュロッド41の一端部側41Aは、筒状のミッションシャフト7の他端部（インナードライバ27が設けられている端部とは反対側の端部）から突出している。

【0035】プッシュロッド41の上記突出した一端部側41Aには、アクチュエータ3を構成するピストン43が一体的に設けられ、このピストン43は、シリンダ本体45によってガイドされて、ミッションシャフト7の回転軸の方向に摺動自在になっている。

【0036】そして、ピストン43とシリンダ本体45とで囲繞されている空間47に圧縮された流体の例である作動油が供給されると、ピストン43が図4の右に押されて移動し、プッシュロッド41、ボール39、プッシュロッド35、深溝玉軸受37を介して、プレッシャプレート31を図4の右方向（ミッションシャフト7の回転軸方向であって、プレッシャプレート31の押圧部31Bが、インナードライバ27の押圧部27Bから離反する方向）に押すようになっている。

【0037】このように、プレッシャプレート31が図4の右方向に押され、プレッシャプレート31の押圧部

31Bがフリクションディスク25から離反すると、摩擦クラッチ1は非接続状態になる。

【0038】また、摩擦クラッチ1が非接続になっている状態から、上記囲繞された空間47に供給されていた作動油を除々に抜き取ると、ピストン43は、図4の左方向（空間47の体積が減少するような方向）へ除々に移動する。

【0039】この理由は、プレッシャープレート31が、圧縮ばね33によって図4の左方向（ミッショングシャフト7の回転軸方向であって、プレッシャープレート31の押圧部31Bが、インナードライバ27の押圧部27Bへ近づく方向）へ移動するように常に付勢されており、この付勢によって、ピストン43が、深溝玉軸受37、プッシュロッド35、ポール39、プッシュロッド41を介して、常に図4の左方向へ付勢されているからである。

【0040】このように、ピストン43が、図4の左方向へ除々に移動すると、プレッシャープレート31も図4の左方向へ除々に移動し、やがてプレッシャープレート31の押圧部31Bが、各フリクションディスクのうちの最寄のフリクションディスク25に接し、摩擦クラッチ1の接続係合が開始される。すなわち、摩擦クラッチ1の動力伝達が開始される。

【0041】ピストン43が、図4の左方向に更に移動すると、プレッシャープレート31がフリクションディスク25を押す力が更に大きくなり、すなわち、インナードライバ27の押圧部27Bとプレッシャープレート31の押圧部31Bによって、フリクションディスク25とクラッチプレート29とを挟み込む力が強くなり、やがて、フリクションディスク25とクラッチプレート29との間の滑りがなくなり、この滑りがなくなつて状態で、摩擦クラッチ1の接続係合が完了する。

【0042】なお、摩擦クラッチ1の接続係合が完了した状態から、さらに、ピストン43とシリング本体45とで囲繞されている空間47内の作動油の圧力を更に減少させると、ピストン43やプッシュロッド41が図4の左方向に更に移動し、例えば、プッシュロッド41とポール39とが互いに離反する場合があるが、この場合においても、プレッシャープレート31のインナードライバ27に対する相対位置は、摩擦クラッチ1の接続係合が完了したときとほぼ同じであり、ほとんど変化しない。

【0043】ピストン43とシリング本体45とで囲繞された空間47への作動油の供給や、空間47からの作動油の抜き取りは、パイプ等で構成される作動油流路49を介して空間47に接続され、リザーブタンク51を備えるマスターシリング53によって行われる。

【0044】マスターシリング53は、マスターシリング本体55と、このマスターシリング本体55に係合して駆動するピストン57とを備え、ピストン57の一端部は、

マスターシリング本体55の外側に突出し、しかも、ピストン57の上記一端部の端面は、小型アクチュエータ59の出力軸61の一端面と接触している。

【0045】なお、小型の油圧シリンダや小型の制御モータ等で構成される小型アクチュエータ59は、例えばROM、CPU等で構成され、小型アクチュエータ59の動作を制御するための制御装置（図示せず）に予め設定された制御パターンに基づいて制御されて動作する。

【0046】摩擦クラッチ1を、接続係合状態から非接続状態にするときは、小型アクチュエータ59の出力軸61が、図4の左方向（出力軸61が突出する方向）へ移動し、この出力軸61の移動によって、ピストン57が図4の左方向へ押され、マスターシリング本体55とピストン57とによって囲繞されている空間63の体積が減少し、この体積の減少によって、空間63内に存在している作動油が、作動油流路49を通って、シリング本体45とピストン43とによって囲繞されている空間47に供給され、ピストン43が図4の右方向へ移動する。

【0047】上記ピストン43の右方向への移動により、プッシュロッド41、ポール39、プッシュロッド35、深溝玉軸受37を介して、プレッシャープレート31が図4の右方向に押され、この押されるときの力が、圧縮ばね33がプレッシャープレート31を図4の左方向へ付勢する力よりも大きくなつており、プレッシャープレート31が図4の右方向へ移動する。そして、プレッシャープレート31の押圧部31Bがフリクションディスク25から離反し、摩擦クラッチ1が非接続状態になる。

【0048】次に、摩擦クラッチ1を、非接続状態から接続係合状態にする場合について説明する。

【0049】摩擦クラッチ1が非接続になっている状態では、アクチュエータ3のピストン43が、プッシュロッド41、ポール39、プッシュロッド35、深溝玉軸受37を介して、プレッシャープレート31を図4の右方向に押し、プレッシャープレート31の押圧部31Bが、フリクションディスク25から離反する状態を保っている。なお、この状態においても、圧縮ばね33により、プレッシャープレート31は、図4の左方向に付勢されているので、ピストン43は、深溝玉軸受37、プッシュロッド35、ポール39、プッシュロッド41を介して、図4の左方向へ付勢されている。

【0050】さらに、ピストン43が付勢されていることにより、マスターシリング53のピストン57も、作動油流路49を流れてくる作動油を介して、図4の右方向（小型アクチュエータ59の出力軸61を押す方向）に付勢されている。

【0051】摩擦クラッチ1における上記非接続の状態から、小型アクチュエータ59の出力軸61が、図4の右方向（小型アクチュエータ本体65側に引っ込む方

向)に除々に移動すると、小型アクチュエータ59の出力軸に押されているピストン57もそれにならって図4の右方向へ移動する。このピストン57の移動によって、マスタシリング本体55とピストン57とで囲繞されている空間63へ、シリング本体45とピストン43とで囲繞去れている空間47から、作動油流路49を通って作動油が流入してくる。

【0052】そして、上記作動油の移動によって、プレッシャープレート31や圧縮ばね33により付勢されているピストン43が、図4の左方向へ除々に移動し、これに伴って、プレッシャープレート31も図4の左方向へ除々に移動し、やがて摩擦クラッチ1が接続係合を開始し(動力の伝達を開始し)、プレッシャープレート31が図4の左方向へ更に移動すると、圧縮ばね33の付勢力によりフリクションディスク25とクラッチプレート29との間に発生する摩擦力が大きくなり、フリクションディスク25とクラッチプレート29との間の滑りはほとんどなくなり、摩擦クラッチ1の接続係合が完了する。

【0053】なお、アクチュエータ3のシリング本体45と、マスタシリング53のマスタシリング本体55と、小型アクチュエータ59の小型アクチュエータ本体65とは、それぞれが、例えばエンジン・ギヤケースCS1に一体的に固定されている。

【0054】また、アクチュエータ3のピストンの43の直径は、マスターシリング53のピストン57の直径よりも大きく構成されてある。したがって、パスカルの原理により、ピストン57を移動させる力は、ピストン43を移動させる力よりも小さく、小型アクチュエータ59の出力軸61が移動する力が増幅されて、プレッシャープレート31を移動させる。

【0055】次に、従来のクラッチ接続制御装置200が、摩擦クラッチ1を非接続状態から、接続係合状態にするときの接続係合速度について説明する。

【0056】図5は、従来のクラッチ接続制御装置200が、摩擦クラッチ1を非接続状態から、接続状態にするときの接続係合速度の一例を示す図である。

【0057】なお、図5の横軸は時間の経過を示し、縦軸は、小型アクチュエータ59の出力軸61の移動量を示す。また、出力軸61の図4の右方向(小型アクチュエータ本体65に収納される方向)へ移動量が、図5の縦軸の上方向(プラス方向)に対応する。

【0058】自動二輪車が例えば発進するために、摩擦クラッチ1を非接続状態から接続する場合、時刻t11から、出力軸61が図4の右方向への移動を開始し、時刻t12までは、速度V11で比較的速く移動する。なお、上記自動二輪の発進前においては、図4に示すギヤ21やアウタードライバ23、フリクションディスク25は、エンジンの回転に伴って回転しており、クラッチプレート29、インナードライバ27、プレッシャープレート31は、非回転状態にあるものとする。

【0059】上記速度V11で速く移動する理由は、摩擦クラッチ1の非接続状態では、通常、図4に示すプレッシャープレート31の押圧部31Bと、図4で一番右側に位置するフリクションディスク25との間には2mm程度の隙間があり、この隙間距離のうちの大部分の距離をできるだけ速く移動させ、摩擦クラッチ1を接続係合する時間を短縮するためである。

【0060】続いて、時刻t12が到来したときに、出力軸61の移動速度を遅くし、例えば、半クラッチで接続するときの移動速度とほぼ同じ速度V12にする。

【0061】出力軸61が図4の右方向に速度V12で移動を続けると、プレッシャープレート31が、速度V12に対応する速度(マスタシリング53のピストン57の受圧面積とアクチュエータ3のピストン43の受圧面積との比に応じた速度)で、インナードライバ27の押圧部27Bに近づく方向(図4の左方向)に移動し、やがて、時刻t13において、接続係合開始点P11に到達する。

【0062】なお、接続係合開始点P11は、例えば、プレッシャープレート31の押圧部31Bがフリクションディスク25(押圧部31Bの最も近くに位置するフリクションディスク25)に接触し、フリクションディスク25とプレッシャープレート29との間で、トルクの伝達が開始される状態である。

【0063】続いて、出力軸61が図4の右方向に速度V12でさらに移動を続けると、フリクションディスク25とプレッシャープレート29との間で、動力伝達率が除々に増し、両者の間での滑りがほとんどなくなる接続係合完了点P12が、時刻t14で到来する。この後、一定の時間をおいて、時刻t15が到来したときに、出力軸61は移動速度を速め、速度V13で移動する。

【0064】なお、上記接続係合開始点P11は、温度や、摩擦クラッチ1の入り切りの回数によるフリクションディスク25やクラッチプレート29の磨耗状態によって変動する。

【0065】したがって、接続係合開始点が変動して、時刻t13よりも早い時刻t21で、接続係合開始点P21が到来すれば、早く接続係合が開始されたことにより、時刻t22において接続係合完了点P22が、接続係合完了点P12よりも早く到来するので、図5に破線で示すように時刻t23で、出力軸61の移動速度を早くして、速度V13にしてもよい。

【0066】しかし、上述したように、接続係合開始点は、温度等によって変動するので、接続係合開始点が遅れて、時刻t31において接続係合開始点P31が到来する場合もあり、この場合においても、図5に示す破線のように、小型アクチュエータ59の出力軸61を、時刻t23において、速度V13で速く移動させると、摩擦クラッチ1がつながりきらいうち、すなわち、摩擦クラッチ1の接続係合が完了しないうちに、プレッシャ

プレート31の押圧部31Bが急激にフリクションディスク25を押して、摩擦クラッチ1が急激につながり、すなわち、接続係合が急激に完了し、ミッションシャフト7やカウンターシャフト9を介して、エンジン（図示せず）に接続されている後輪13の回転速度が急激に増し、発進時にショックが発生する。

【0067】さらに、上記エンジンにかかる負荷が急激に増加して、このエンジンが停止する場合もある。

【0068】したがって、従来のクラッチ接続制御装置200では、時刻t12と時刻t15との時間にある程度の余裕を持たせて、時間を長めに設定してある。

【0069】なお、図5では、小型アクチュエータ59の出力軸61の移動量を縦軸に用いて、摩擦クラッチ1の接続係合速度を説明しているが、これに限定する必要はない。

【0070】例えば、プレッシャープレート31のミッションシャフト7の回転軸方向への移動量、プッシュロッド35のミッションシャフト7の回転軸方向への移動量、プッシュロッド41のミッションシャフト7の回転軸方向への移動量、アクチュエータ3のピストン43の移動量、または、マスター・シリング53のピストン57の移動量を用いて、接続係合速度を表して説明してもよい。

【0071】ただし、上記小型アクチュエータ59の出力軸61の移動量以外のパラメータを用いて、摩擦クラッチ1の接続係合速度を表すと、図5の速度V13の部分（摩擦クラッチ1が接続係合を完了した後の出力軸61の速度を示す部分）は、図5においては、ほとんど現れなくなる。

【0072】その理由は、摩擦クラッチ1が接続係合を完了すると、プレッシャープレート31は、それ以上移動しなくなり、したがって、プレッシャープレート31に押されて移動するプッシュロッド35等も、それ以上プレッシャープレート31に押されて移動しないからである。

【0073】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来のクラッチ接続制御装置200によって、例えば温度等によって摩擦クラッチの接続係合開始点がずれても、接続時のショックが発生しないように摩擦クラッチ1の接続制御を行うには、接続係合開始点の前後の時刻において、ある程度の余裕をもって、プレッシャープレート31をゆっくり移動させなければならないので、比較的長い時間がかかる。

【0074】なお、上記従来例では、発進時について説明したが、多段変速機構5を用いた変速時にも同様な問題が発生する。

【0075】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、クラッチの接続係合開始点が変化しても、ショックなくしかも速やかに上記クラッチを接続係合させることができるクラッチ接続制御装置を提供することを

目的とする。

【0076】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明は、アクチュエータを用いて摩擦クラッチの接続係合を行うクラッチ接続制御装置において、上記摩擦クラッチの動力伝達状態を検出する検出手段と、上記摩擦クラッチが動力を非伝達である状態から、上記摩擦クラッチの動力伝達を開始させ動力伝達率が除々に増すように、上記摩擦クラッチを接続係合させる場合の接続係合速度を、上記検出手段が上記動力の伝達開始を検出するまでは、第1の接続係合速度とし、上記検出手段が上記動力の伝達開始を検出したときに、上記第1の接続係合速度よりも遅い第2の接続係合速度に変更するように、上記アクチュエータを制御する制御手段とを有するクラッチ接続制御装置である。

【0077】請求項2に記載の本発明は、請求項1に記載のクラッチ接続制御装置において、上記摩擦クラッチは、エンジンのクランクシャフトから、変速機構の駆動軸を形成するミッションシャフトにトルクを伝達する自動二輪車の摩擦クラッチであり、上記検出手段は、上記ミッションシャフトに発生するトルクを検出できるトルクセンサー、または、上記変速機構を介して上記ミッションシャフトに連動連結されているカウンターシャフトに発生するトルクを検出できるトルクセンサー、または、上記カウンターシャフトにチェーンまたはベルトを介して連動連結され、後輪を駆動するトルクを伝達する後輪軸に発生するトルクを検出できるトルクセンサー、または、上記チェーンまたは上記ベルトの撓み状態を検出できる撓み状態検出センサーを用いて、上記摩擦クラッチの動力の伝達開始を検出する手段であり、上記制御手段は、上記摩擦クラッチにおいてトルクを伝達するための摩擦力を発生する摩擦板を挟み込むプレッシャープレートを、上記摩擦板が接続係合する方向に移動させる上記アクチュエータの移動速度を制御する手段であり、上記第1の接続係合速度は、上記摩擦クラッチが動力の伝達を開始したときにショックの発生が少ない接続係合速度であり、上記第2の接続係合速度は、半クラッチ状態で接続係合するときの接続係合速度であるクラッチ接続制御装置である。

【0078】請求項3に記載の本発明は、請求項1に記載のクラッチ接続制御装置において、上記摩擦クラッチは、エンジンのクランクシャフトから、変速機構の駆動軸を形成するミッションシャフトにトルクを伝達する自動二輪車の摩擦クラッチであり、上記検出手段は、上記変速機構を介して上記ミッションシャフトに連動連結されているカウンターシャフトから、後輪を駆動する後輪軸にトルクを伝達する棒状のドライブシャフトに発生するトルクを検出できるトルクセンサーを用いて、上記摩擦クラッチの動力の伝達開始を検出する手段であり、上記制御手段は、上記摩擦クラッチにおいてトルクを伝達す

るための摩擦力を発生する摩擦板を挟み込むプレッシャープレートを、上記摩擦板が接続係合する方向に移動させる上記アクチュエータの移動速度を制御する手段であり、上記第1の接続係合速度は、上記摩擦クラッチが動力の伝達を開始したときにショックの発生が少ない接続係合速度であり、上記第2の接続係合速度は、半クラッチ状態で接続係合するときの接続係合速度であるクラッチ接続制御装置である。

【0079】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の形態に係るクラッチ接続制御装置100の概略構成を示す断面図である。

【0080】クラッチ接続制御装置100は、ミッションシャフト7に発生するトルクを検出できる磁歪センサー71が設けられている点が、従来のクラッチ接続制御装置200とは異なり、その他の点はクラッチ接続制御装置200とほぼ同様に構成されている。

【0081】ここで、ミッションシャフト7に発生するトルクを検出できるトルクセンサーの例である磁歪センサー71について説明する。

【0082】鉄やニッケルのような強磁性体を磁界中に入れるとひずみを生じ、その寸法が変化する。逆に、強磁性体にひずみを与えると磁化特性が変化する。磁歪センサーは、この磁化特性が変化する現象を利用して、上記強磁性体に加えられた荷重やトルクを検出するものである。

【0083】ミッションシャフト7を鉄、鋼、ニッケルやこれらの合金からなる強磁性体で構成し、さらにミッションシャフト7を回転軸の方向に磁化してある。そして、磁歪センサー71では、例えば自動二輪車の発進時に、摩擦クラッチ1の接合が開始され、ミッションシャフト7にトルクが発生して、ミッションシャフト7にねじれが発生したときに、このねじれの発生によって生じるミッションシャフト7の円周方向の磁化成分を検出し、ミッションシャフト7にトルクが発生したことを検出するようになっている。なお、磁歪センサーのことを、磁歪式トルクメータと呼ぶ場合もある。

【0084】なお、図1では、磁歪センサー71は、摩擦クラッチ1側に位置するエンジンギヤケースCS1の部分と、摩擦クラッチ1のアウタードライバ23の係合部に係合しているギヤ21との間で、ミッションシャフト7の回りを囲むように設けられているが、この位置に限定する必要はなく、ミッションシャフト7に加えられたトルク(捻りモーメント)を検出することができる位置に、磁歪センサー71が設けてあればよい。

【0085】また、クラッチ接続制御装置100は、摩擦クラッチ1が動力(トルク)を非伝達である状態(非接続状態)から、摩擦クラッチ1での動力伝達を開始させ動力伝達率が徐々に増すように摩擦クラッチ1を接続係合させる場合の接続係合速度を、磁歪センサー71

が、摩擦クラッチ1の動力伝達開始を検出するまで(接続係合開始点を検出するよりも前)は、従来の半クラッチで接続するときの接続係合速度V12よりも速い第1の接続係合速度で摩擦クラッチ1を係合接続させ、磁歪センサー71が摩擦クラッチ1の動力伝達開始を検出したときに、摩擦クラッチ1の接続係合速度を、上記第1の係合速度よりも遅い第2の係合接続速度に変更する点が従来のクラッチ接続制御装置200とは異なり、その他の点においては、従来のクラッチ接続制御装置200とほぼ同様に動作する。

【0086】すなわち、クラッチ接続制御装置100は、摩擦クラッチ1においてトルクを伝達するための摩擦力を発生する摩擦板である複数のフリクションディスク25と複数のクラッチプレート29とを、インナードライバ27と共に挟み込むプレッシャープレート31を、上記摩擦板が接続係合する方向に移動させるアクチュエータ3の駆動速度、すなわち、アクチュエータ3を構成しているピストン43の図4の左方向への移動速度を制御するものである。

【0087】そして、上記制御においては、磁歪センサー71が、摩擦クラッチ1の接続係合開始(摩擦クラッチ1の動力伝達開始)を検出するまでは、摩擦クラッチ1が接続係合を開始してもショックの発生が少ない第1の接続係合速度で、プレッシャープレート31が図1の左方向(フリクションディスク25とクラッチプレート29とを挟み込む方向)へ移動するように、ピストン43を図1の左方向へ移動させる。

【0088】また、上記制御においては、磁歪センサー71が、摩擦クラッチ1の接続係合開始(摩擦クラッチ1の動力伝達開始)を検出したときに、上記第1の接続係合速度よりも遅い第2の接続係合速度(例えば、半クラッチ状態で、摩擦クラッチ1を接続係合するときの接続係合速度)で、プレッシャープレート31が図1の左方向へ移動するように、ピストン43を図1の左方向へ移動させる。

【0089】なお、アクチュエータ3のシリング43の移動速度は、本実施形態では、上述したように、小型アクチュエータ59の出力軸61の移動速度によって制御される。

【0090】さらに、クラッチ接続制御装置100の動作を、図2を用いて説明する。

【0091】図2の横軸は、図5と同様に時間の経過を示し、図2の縦軸も図5と同様に小型アクチュエータ59の出力軸61の移動量を示す。さらに、図2では、縦軸にいてエンジンの回転数を示している。

【0092】自動二輪車が例えば発進するために、摩擦クラッチ1を非接続状態から接続する場合、出力軸61が、時刻t1から図4の右方向への移動を開始し、時刻t2までは、図5に示す従来のクラッチ接続制御装置200と同様に速度V11で比較的速く移動する。

【0093】統いて、時刻t2が到来したときに、出力軸61の移動速度を遅くし、例えば、摩擦クラッチ1が接続係合を開始してもショックの発生が少ない第1の接続係合速度で、プレッシャープレート31が図1の左方向へ移動するように、出力軸61を速度V1で図4の右方向へ移動させる。

【0094】統いて、時刻t3において、接続係合開始点P11が到来したときに、すなわち、摩擦クラッチ1が接続係合を開始したことを磁歪センサー71が検出したときに、例えば半クラッチで接続するときの移動速度でプレッシャープレート31が移動するように、出力軸61を速度V12で、図1の右方向へ移動させる。

【0095】統いて、出力軸61が図4の右方向に速度V12でさらに移動を続けると、プレッシャープレート31の押圧部31Bとインナードライバ27の押圧部27Bとによって、フリクションディスク25とプレッシャープレート29とが強く挟まれ、これらの間で、滑りがなくなる接続係合完了点P12が、時刻t4で到来する。この後所定の時間をあけて、出力軸61は、時刻t5において移動速度を速めて速度V13で図1の右方向へ移動する。

【0096】なお、図2に示す接続係合速度V11、V12、V13は、図5に示す従来のクラッチ接続制御装置200の接続係合速度V11、V12、V13と同じ速度である。

【0097】従来のクラッチ接続制御装置200を用いた場合の出力軸61の動作状態を、図2において破線で示す。従来のクラッチ接続制御装置200では、時刻t2から時刻t6までの時間において、出力軸61を速度V12で除々に移動させている。

【0098】これによって、本実施の形態に係るクラッチ接続制御装置100では、従来のクラッチ接続制御装置200よりも、摩擦クラッチ1を接続するために要する時間が、時刻t6から時刻t5を差し引いた時間だけ短縮されることが理解できる。

【0099】クラッチ接続制御装置100によれば、摩擦クラッチ1が非接続である状態から、摩擦クラッチ1を接続係合させる場合の接続係合速度を、摩擦クラッチ1が接続係合を開始（トルクの伝達を開始）するまでは、比較的早い第1の接続係合速度とし、摩擦クラッチ1が接続係合を開始した後は、上記第1の接続係合速度よりも遅い第2の接続係合速度に変更して、除々に動力の伝達率を上げるので、摩擦クラッチ1の接続係合に要する時間を短縮することができる。

【0100】また、クラッチ接続制御装置100では、上記第1の接続係合速度を、摩擦クラッチ1が接続係合を開始したときでも、ショックの発生が少ない速度にしているので、摩擦クラッチを接続するときのショックの発生を抑制することができる。

【0101】また、クラッチ接続制御装置100では、

摩擦クラッチ1が接続係合を開始するときを磁歪センサー71が検出し、この検出結果に応じて、摩擦クラッチ1の接続係合速度を変更しているので、温度変化等によって摩擦クラッチ1の接続係合開始点がずれても、接続係合開始点を正確に把握することができ、摩擦クラッチ1の接続係合に要する時間を短縮することができる。

【0102】なお、クラッチ接続制御装置100では、磁歪センサー71を用いて、摩擦クラッチ1の接続係合開始点を検出しているが、磁歪センサー71、図1に示す磁歪センサー73、磁歪センサー75、図3に示すチェーンの張り状態検出センサー81のうちの少なくとも1つのセンサーを用いて、摩擦クラッチ1の接続係合開始点を検出してもよい。

【0103】ここで、磁歪センサー73は、多段変速機構5を介して、ミッションシャフト7に運動連結され、トルクの伝達を受けるカウンターシャフト9に発生するトルクを検出できるセンサーであり、エンジン・ギヤケースCS1の外に突出しているカウンターシャフト9の端部側に設けられている。なお、磁歪センサー73の設置位置は、カウンターシャフト9に発生するトルクを検出できる位置であれば、上記位置に限定する必要はない。

【0104】磁歪センサー75は、カウンターシャフト9にチェーン19を介して運動連結され、後輪13を駆動するトルクを伝達する後輪軸15に発生するトルクを検出できるセンサーである。

【0105】また、チェーンの張り状態検出センサー81は、図3に示すように、後輪13にトルクを伝達するために、カウンターシャフト用スプロケット11と後輪用スプロケット17とに掛けられているチェーン19の上側の張り状態を検知するセンサーである。

【0106】摩擦クラッチ1が非接続の状態にあり、カウンターシャフト9から後輪軸17へのトルクの伝達がされていない状態では、チェーン19には張力がかからないので、チェーン19の上側中間部は図3の下方に向にたるんでいる。

【0107】この状態から、摩擦クラッチ1が接続係合を開始すると、カウンターシャフト9から後輪軸15へのトルクの伝達が開始され、チェーン19に張力がかかり、チェーン19の上側中間部が図3の下方に向にたるんでいる状態から、張られた状態、すなわちほぼ直線状になって、図3の上方に向に移動する。

【0108】チェーンの張り状態検出センサー81は、このようなチェーン19の挙動を検出することによって、摩擦クラッチ1が接続係合を開始したことを検出するものである。

【0109】ここで、チェーンの張り状態検出センサー81の構成について説明する。

【0110】チェーンの張り状態検出センサー81は、一端部側がピン83を介して、自動二輪車のフレームに

対し、後輪用スプロケット17の回転軸に垂直な面の方向で、回動自在に設けられているアーム部材85と、このアーム部材85の他端部側にピン87を介して、後輪用スプロケット17の回転軸と平行な回転軸を中心に回動自在に設けられている円形状のローラ89と、一端部側が上記自動二輪車のフレームに回動自在に設けられ、他端部側が、アーム部材85の中間部に回動自在に設けられ、長手方向に伸縮自在であり、しかも、上記長手方向に圧縮ばね93で付勢されていることによって、ローラ89をチェーン19に常に押し付けるように付勢している押圧部材91とを具備する。

【0111】そして、摩擦クラッチ1が接続係合を開始して、チェーン19に引張り力がかかり、チェーン19の上側中間部が張られた状態になると、ピン83を中心としてアーム部材85が上側に旋回し、この旋回した状態を図示しないリミットスイッチや図示しない近接スイッチで検出するようになっている。

【0112】なお、上記実施形態では、チェーン19を用いて後輪13を駆動しているが、チェーン19の代わりにタイミングベルト等のベルトを用いてもよい。

【0113】さらに、チェーンやベルトに代えて、両端部に例えば傘歯車が一体的に設けられた棒状のドライブシャフトを用いて、カウンターシャフト9から後輪軸15へトルクを伝達し、後輪13を駆動するようにしてもよい。この場合、上記棒状のドライブシャフトに発生するトルクを磁歪センサーで検出し、摩擦クラッチ1が接続係合を開始したことを検出してもよい。

【0114】さらに、図2において、接続係合開始点P11に対応する時刻t3が到来するまで一定の率で上昇してきたエンジンの回転数は、上記時刻t3到来後は、摩擦クラッチ1が接続係合を開始し、エンジンに負荷がかかるので、上昇率がやや下がる。

【0115】上記エンジンの回転数（クランクシャフトの回転速度）を検出する手段を設け、上記のようにエンジンの回転数の変化率に変動が生じたところを、摩擦クラッチ1の接続係合開始点とみなして、摩擦クラッチ1の接続係合速度を変更してもよい。

【0116】また、上記実施形態では、自動二輪車が発進する場合について説明したが、多段変速機構5を用いた変速時にも、上述の発進時とほぼ同様な制御を行うことができる。

【0117】また、上記実施形態では、摩擦クラッチ1が接続係合を開始したことを、例えば磁歪センサー71が検出した直後に、摩擦クラッチ1の接続係合速度が遅くなるように接続係合速度を変更しているが、摩擦クラッチ1が接続係合を開始したことを、例えば磁歪センサー71が検出し、所定の僅かな時間が経過した後に、摩擦クラッチ1の接続係合速度が遅くなるように接続係合速度を変更してもよい。

【0118】また、磁歪センサー71等の検出精度にも

よるが、実際には、摩擦クラッチ1が接続係合を開始しているにもかかわらず、例えばミッションシャフト7には、磁歪センサー71が検出できるだけのトルクが発生しておらず、したがって、摩擦クラッチ1が実際に接続係合を開始した時刻よりも僅かに遅れた時刻において、磁歪センサー71等が、摩擦クラッチの接続係合開始を検出する場合がある。

【0119】さらに、例えばギヤ21等のエンジンのクランクシャフトに直結している回転軸の回転速度を検出し、また、例えばミッションシャフト7等の摩擦クラッチ1を介してエンジンのクランクシャフトに接続される回転軸の回転速度を検出し、この検出した両方の回転速度を比較し、この結果で、摩擦クラッチ1のフリクションディスク25とクラッチプレート29との間における滑りがなくなったこと、または、滑りが僅かになったことを検出して、摩擦クラッチ1の接続係合完了を検出することもできる。

【0120】そして、摩擦クラッチ1の接続係合完了が検出されしだい、図2に示す速度V13で図1に示す小型アクチュエータ59の出力軸61を図1の右方向に移動させれば、図2に示す時刻t4から時刻t5までの間の時間が不要になり、摩擦クラッチ1の接続係合に要する時間を更に短縮することができる。

【0121】さらに、クラッチ接続制御装置100では、図2に示すように、接続係合開始点P11が到来した時刻t3から起算して、タイマー制御によって時刻t5を算出し、時刻t5が到来したときに、摩擦クラッチ1の接続係合が完了したものとみなして、小型アクチュエータ59の出力軸61が、移動速度V13で速く移動するようしているが、この時刻t5を接続完了点P12が到来する時刻t4よりも早い時刻、例えば、摩擦クラッチ1が完全に接続係合していないが、摩擦クラッチ1のフリクションディスク25とクラッチプレート29との間の滑り速度は少なくなった時刻にしてもよい。このようにすることによっても、摩擦クラッチ1の接続係合に要する時間を短縮することができる。

【0122】また、上記実施形態では、小型アクチュエータ59やアクチュエータ3を使用して、摩擦クラッチ1のプレッシャープレート31の移動速度を制御し、摩擦クラッチ1の接続係合速度を制御しているが、プレッシャープレート31の移動速度を制御できる構成であれば、その他の方式を採用してもよい。

【0123】また、本実施の形態であるクラッチ接続制御装置100は、フルオートマチックの自動二輪車におけるクラッチの接続制御やセミオートマチックの自動二輪車におけるクラッチの接続制御に採用することができる。

【0124】また、本実施の形態であるクラッチ接続制御装置100は、自動二輪以外のクラッチ接続制御装置を用いた乗り物や産業機械（例えば、自動車、トラク

(11) 03-329064 (P2003-329064A)

タ、ブルドーザ）にも採用することができる。  
 【0125】さらに、図2においては、小型アクチュエータ5の出力軸61の移動速度V1、V12が一定（加速度が「0」）であることにより、摩擦クラッチ1のプレッシャープレート31の移動速度も一定になっているが、必ずしも一定にする必要はなく、速度V1>速度V12であれば、移動速度を変え、図2における直線を任意の曲線にしてもよい。

【0126】

【発明の効果】本発明によれば、クラッチの接続係合開始点が変化しても、ショックなくしかも速やかに上記クラッチを接続係合させることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るクラッチ接続制御装置の概略構成を示す断面図である。

【図2】クラッチ接続制御装置が、摩擦クラッチを非接続状態から、接続状態にするときの接続係合速度の一例を示す図である。

【図3】自動二輪車本体へのチェーンの張り状態検出センサーの取り付け状態を示す図である。

【図4】従来のクラッチ接続制御装置の概略構成を示す断面図である。

【図5】従来のクラッチ接続制御装置が、摩擦クラッチを非接続状態から、接続状態にするときの接続係合速度の一例を示す図である。

【符号の説明】

100 クラッチ接続制御装置

1 摩擦クラッチ

3 アクチュエータ

5 多段変速機構

7 ミッションシャフト

9 カウンタシャフト

15 後輪軸

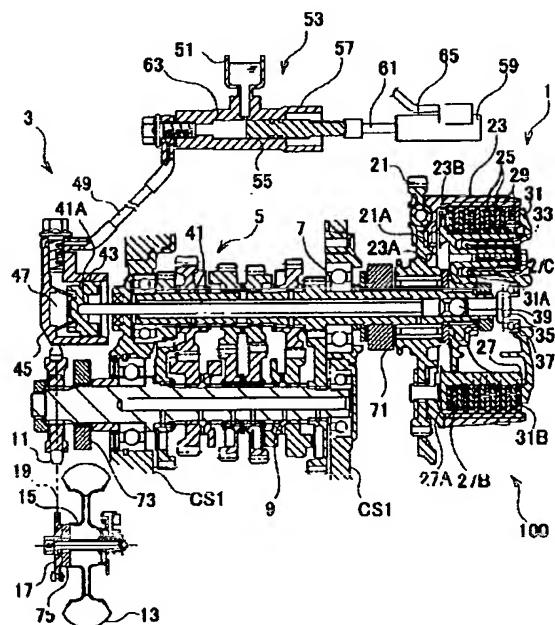
19 チェーン

31 プレッシャープレート

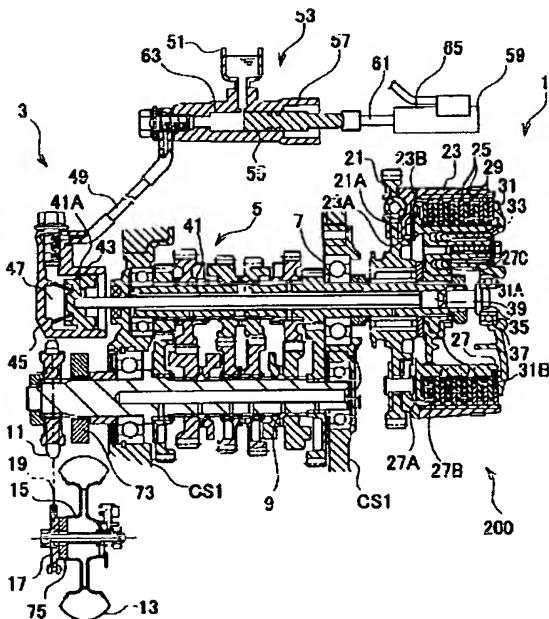
71、73、75 磁歪センサー

81 チェーンの張り状態検出センサー

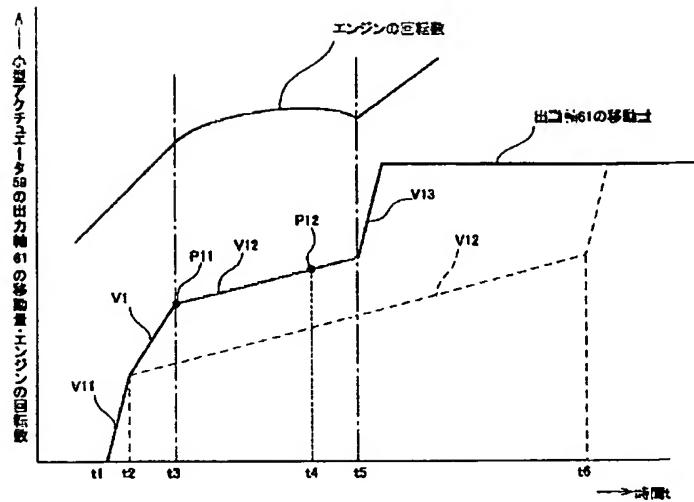
【図1】



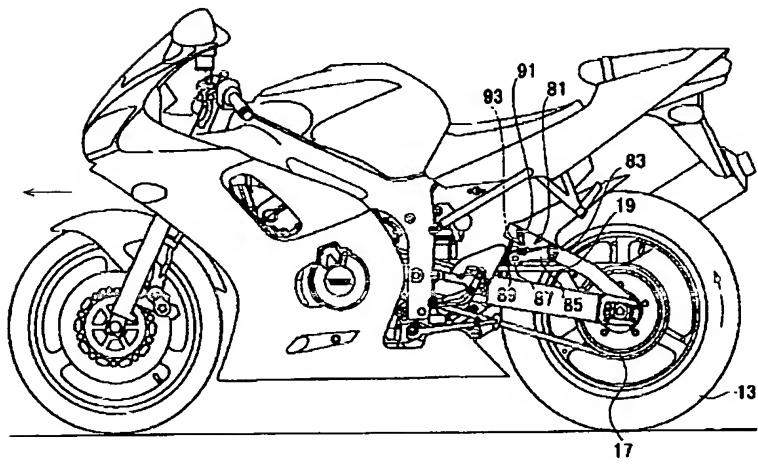
【図4】



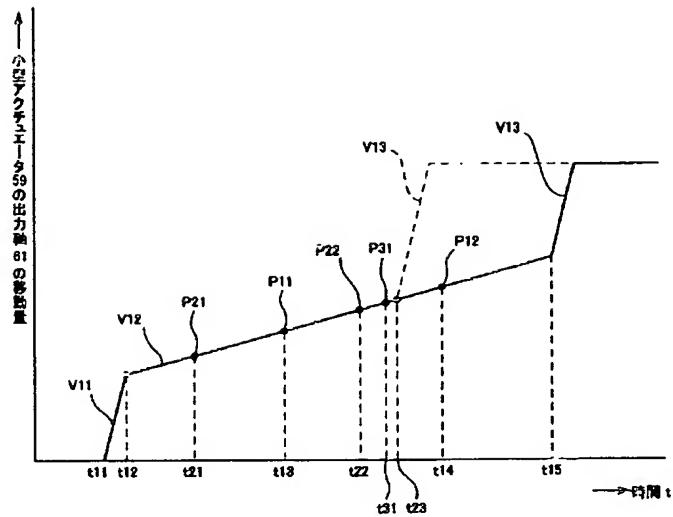
【図2】



【図3】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山田 雅一

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機  
株式会社内

F ターム(参考) 3J068 AA01 AA07 BA03 BB06 GA11